

# Veränderungen der Insektenwelt am Beispiel der Lepidoptera (Tag- und Nachtfalter) in der Region Rehetobel/AR zwischen Anfang des 20. Jahrhunderts (1906-1936) und heute

Autor(en): **Keller, Walther C.F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **87 (1994)**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-832714>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Veränderungen der Insektenwelt am Beispiel der *Lepidoptera* (Tag- und Nachtfalter) in der Region Rehetobel/AR zwischen Anfang des 20. Jahrhunderts (1906–1936) und heute

Walther C.F. Keller

### Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	153
1. Einleitung .....	154
2. Untersuchungsgebiet .....	155
3. Material und Methoden .....	156
4. Vorläufige Resultate .....	157
5. Diskussion .....	159
6. Ausblick .....	162
Literaturverzeichnis .....	163

### Zusammenfassung

Die Schmetterlingsfauna (Tag- und Nachtfalter) von Rehetobel und der engeren Umgebung wurde von Paul Bodenmann (1878–1949) in den Jahren 1906–1936 mit Nachträgen bis 1948 wissenschaftlich untersucht. 27 Beobachtungs- und Sammelorte, eine Stunde im Umkreis von Rehetobel, hat er regelmässig besucht. Die Studie wurde bisher nicht publiziert. Die Nomenklatur der Artnamen, welche in den letzten Jahren grosse Veränderungen erfahren hat, wurde gemäss der heute gültigen Liste von Leraut (1980) revidiert, der Text wurde nur sprachlich korrigiert.

Bodenmann erwähnt 462 Arten, 57 Tag-, 7 Dickkopf- und 398 Nachtfalterarten. Die Nachbestimmung von bisher 1122 Belegexemplaren, davon 103 mit Genitalpräparation, in den Sammlungen der Sekundarschule Rehetobel, im Naturmuseum St.Gallen und in der eigenen Sammlung, ergab 391 Arten, 51 Tag-, 4 Dickkopf- und 336 Nachtfalterarten.

Mit Tag- und Nachtfang an denselben 27 Sammelorten wurden 1993/1994 in 34 Exkursionen 220 Arten, davon 29 Tag-, 4 Dickkopf- und 187 Nachtfalter belegt. Dies entspricht etwa der Hälfte der von Bodenmann in 40 Jahren nachgewiesenen Arten.

Es wird im Vergleich mit anderen Studien geschätzt, dass noch mindestens 53 weitere Arten zu erwarten sind.

Weiter werden über das Gebiet geologische, klimatische, botanische und demographische Angaben gemacht, diesbezügliche Veränderungen seit der Jahrhundertwende dargelegt und daraus einige mögliche Ursachen für den vermuteten Rückgang der Schmetterlingsfauna abgeleitet. Die wichtigsten Veränderungen werden in der Land- und in der Forstwirtschaft festgestellt.

## 1. Einleitung

### 1.1 Allgemeines

Viele Insekten haben eine grosse Bedeutung als Bio-Indikatoren, insbesondere Schmetterlinge stellen in allen ihren Entwicklungsstufen, als Ei, Raupe, Puppe und Imago, erhebliche Ansprüche an ihr Habitat. Die folgenden Faktoren bestimmen das Vorkommen oder Fehlen einer Art:

- Geographische Lage
- Geologischer Untergrund und Bodenbeschaffenheit
- Höhenstufe: kollin, montan, subalpin, alpin, nival
- Klima: Niederschläge, Temperaturen, Winde
- Vegetation: autochthone Flora, Kultur- und Adventivpflanzen
- Anthropogene Einflüsse: Land- und Forstwirtschaft, Bautätigkeit, Tourismus, Umweltgifte

Abgesehen von Ubiquisten (das sind Arten, welche in den verschiedensten Habitaten vorkommen), Wanderfaltern und Kulturfolgern reagieren die meisten Arten empfindlich auf Umweltveränderungen (BLAB, 1982; EBERT, 1981; GEIGER, 1987; KISER, 1987; KUNDRA, 1991). Ein Inventar der Schmetterlingsfauna beschreibt das Vorkommen, die Häufigkeiten und das jahreszeitliche Auftreten der einzelnen

Arten. Ältere Inventare und Sammlungen sind von unschätzbarem Wert, da durch den Vergleich mit heutigen Angaben Veränderungen der Fauna festgestellt werden können (BLÖCHLINGER, 1985, 1992; E.V. ALPSTEIN, 1989; KISER, 1984; REZ-BANYAI-RESER, 1991). Werden gleichzeitig die oben genannten Faktoren mituntersucht, lassen sich Ursachen der Faunaveränderungen und Rückschlüsse auf die Ökologie der Schmetterlinge ableiten.

### 1.2 Die Daten von Paul Bodenmann

Paul Bodenmann, Malermeister in Rehetobel (1878–1949), hat mit wissenschaftlicher Akribie ein *Verzeichnis über das Vorkommen der Grossschmetterlinge von Rehetobel und der engeren Umgebung* zwischen 1906 und 1936, mit Nachträgen bis 1948, erstellt (BODENMANN, 1936, unveröff. Manuskript). Insgesamt erwähnt er 429 Arten aus 184 Gattungen und 38 Familien und macht Angaben über die Häufigkeiten der einzelnen Arten und deren Phänologie (Auftreten der Arten in Beziehung zu Tages- und Jahreszeiten und zur Witterung). Gleichzeitig legte er eine umfangreiche Belegsammlung an, die heute in der Sekundarschule Rehetobel, in der Kantonsschule Trogen, im Museum Heiden und grösstenteils im Naturmuseum St. Gallen eingelagert ist. Die Belegexemplare sind, für die damalige Zeit eher ungewöhnlich, mit wenigen Ausnahmen einwandfrei etikettiert: Fundort, Fangdatum, Name des Sammlers und Angaben über die Zucht der Schmetterlinge.

Bodenmann umreisst das Beobachtungsgebiet: *...habe ich ein ganz kleines Gebiet gewählt,  $\frac{3}{4}$  bis 1 Stunde im Umkreis (um Rehetobel). Der tiefste Punkt liegt auf 670, der höchste auf 1100 m...* Weiter beschreibt er die lokale Topographie, die Vegetation und seine Sammelmethode. Aus seinen Angaben ergibt sich eine Liste von 27 Beobachtungs- und Sammelorten, von W nach E (Tab. 1):

1.	Landgraben	700 m
2.	Singrüeni	740 m
3.	Zweibrücken	670 m
4.	Robach	800 m
5.	Chastenloch	720 m
6.	Midegg	850 m
7.	Lobenschwendi	830 m
8.	Neuschwendi	930 m
9.	Kolenrüti	860 m
10.	Moos, Rechberg	750 m
11.	Holdern	900 m
12.	Dorf, Rehetobel	950 m
13.	Ettenberg	960 m
14.	Riemen, Grub	840 m
15.	Kirchenholz	860 m
16.	Oberstädeli	950 m
17.	Gupf	1100 m
18.	Halden	980 m
19.	Berstrang	900 m
20.	Gigern	1070 m
21.	Rüti, Grub	830 m
22.	Kaien	970 m
23.	im Hau, Wald	1000 m
24.	Langenegg	1000 m
25.	Säge, Wald	950 m
26.	Unterrechstein	900 m
27.	Gstalden	950 m

Tab. 1: Beobachtungs- und Sammelorte nach Bodenmann

## 2. Untersuchungsgebiet

### 2.1 Geographische Lage

Das Dorf Rehetobel, 950 m, liegt auf den Koordinaten 754 500/254 800 (Bundesamt für Landestopographie der Schweiz, 1983, 1984). Das Untersuchungsgebiet hat eine Fläche von rund 20 km<sup>2</sup> und wird im Norden vom Landgraben und dem Berg Kaien, im Westen und Süden von der Goldach und dem Sägebach, bzw. von Zweibrücken bis zur Säge bei Wald und im Osten von einer nordsüdlichen Linie Unterrechstein – Gstalden – Säge bei

Wald begrenzt. Der tiefste Punkt liegt mit 670 m bei Zweibrücken, der höchste auf dem Gupf mit 1100 m. Die Landschaft ist reich gegliedert: schattige, tief eingeschnittene Täler, Hügel mit sonnigen Halden und feuchten Hängen charakterisieren das ausschliesslich zur montanen Stufe (600–1200 m) gehörende Gebiet.

### 2.2 Geologischer Untergrund

Gefaltete Süsswassermolasse, das Abtragungsprodukt der werdenden Alpen, bestehend v. a. aus dem Geröllmaterial Nagelfluh und dem feineren Kalksandstein, bildet die hauptsächlichen Gesteinsschichten. Im Goldachtobel sind auch Mergel zu finden. An einigen Stellen, z. B. bei Gigern, Langenegg, Holdern und im Gupfloch, lagern Moränen der Eiszeiten. Flächenmässig überwiegt die pseudogleyige, saure Braunerde als Bodentyp (SEITTER, 1989).

### 2.3 Klima

In der Region Rehetobel herrscht ein Klima atlantischer Prägung, in den höheren Lagen des Gupf, Kaien und der Langenegg sehr kühl bis ziemlich rau mit Jahresmitteltemperaturen zwischen 5 und 7°C, in tieferen Lagen, z. B. im Dorf und an den Hängen gegen das Goldachtobel, ziemlich kühl bis kühl mit 7–8°C. Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt um die 145 cm. Winde aus westlichen Richtungen herrschen vor, Föhnstürme und Nassschneefälle sind häufig. Nebel sind seltener als in den tieferen Lagen der Region St. Gallen; von NE einströmende Kaltluft kann eine Inversionslage schaffen, deren Grenze oft auf der Höhe von Rehetobel liegt (ETTLINGER, 1982; SEITTER, 1989). In einzelnen Jahren können Winde, Temperaturen und Niederschläge erheblich von den Durchschnittswerten abweichen. So herrschten am 7.1.1863 und am 5.1.1919 in Rehetobel orkanartige Föhn-

stürme, die in den Wäldern eigentliche Kahlschläge hinterliessen (APPENZELER ANZEIGER, 1919). Die Kälte im Winter 1962/63 führte zur «Bodenseegfröni», und der Juli 1993 war der niederschlagreichste, seit Messungen durchgeführt wurden.

#### 2.4 Vegetation

Entsprechend den geologischen, klimatischen und anthropogenen Verhältnissen finden sich v. a. Mähwiesen, meist gedüngte Fettwiesen und der Tannen-Buchen-Wald mit den Hauptholzarten Fichte, Weissanne, Buche, Bergahorn und Esche. Kleinere Lärchenbestände kommen auf nicht zu nassen und sonnigen Standorten vor. An einzelnen Südhängen in Oberrechstein und am Gupf herrscht der Seggen-Buchen-Wald mit Beimischung von Föhren vor, im Hau findet man auch Schwarzföhren. In tiefer gelegenen Bachtobeln erscheint der Ahorn-Eschen-Wald. Stieleiche, Bergulme und Linde kommen nur als Einzelbäume und oft angepflanzt vor. An Wegrändern, in Kiesgruben und auf Schuttflächen siedeln Ruderalpflanzen (ETTLINGER, 1982; FRITSCHI, 1956; WIDMER, 1966). Auf natürlichen Kahlschlägen (Windwurf) oder vom Menschen verursachten Rodungen bilden sich Sukzessionen: Eine artenreiche Krautschicht, dann eine Strauchschicht und schliesslich Pionierbaumarten lösen einander ab. Zu den letzteren gehören die im Gebiet eher seltenen Arten Espe oder Zitterpappel, Süsskirsche, Weiden, Birke, Vogelbeer-, Mehlbeerbaum, Erle und Lärche. Spezielle Vegetationen sind Moore, z. B. bei Gstalden, das Moos bei Rechberg, Hangriede im Chastenloch sowie die Hochstammobstkulturen.

### 3. Material und Methoden

#### 3.1 Nomenklatorische Aktualisierung der Bodenmann-Daten

Viele Artnamen der Liste von Bodenmann (SPULER, 1908) sind heute ungültig, sei es, dass ein alter Name als ungültig erklärt, eine Art in mehrere Arten aufgeteilt oder eine neue Art beschrieben wurde (FORSTER & WOHLFAHRT, 1960, 1976, 1971, 1981; KOCH, 1984; KUNDRA, 1991). Die Liste wurde gemäss der heute international gültigen Nomenklatur (LERAUT, 1980) aktualisiert.

#### 3.2 Verifikation der Artdiagnosen an Belegexemplaren von Bodenmann

Belegexemplare folgender Sammlungen wurden, z. T. mit Genitalpräparation, überprüft:

- Sammlung Bodenmann im Naturmuseum St. Gallen
- Sammlung Bodenmann der Sekundarschule Rehetobel
- Sammlung Walter Munz in coll. Walther Keller

#### 3.3 Artennachweis durch Tag- und Nachtfänge von Imagines (Adulttiere)

Im Jahre 1993 und anfangs 1994 wurden in insgesamt 34 Exkursionen (Tag- und Nachtfänge) im Untersuchungsgebiet (vgl. Tab. 1) Belegexemplare der einzelnen Arten gesammelt. Am Tag erfolgte das Sammeln der Imagines mit dem Netz, Raupen wurden z. T. mit dem Schirm geklopft, der Nachtfang erfolgte an einem *Leuchtturm* (eine superaktinische Leuchtstoffröhre 20 W mit hohem UV-Anteil 300–380 nm und Violett-Blau-Anteil 380–500 nm sowie eine «Schwarzlicht»-Leuchtstoffröhre mit Hauptanteil um 360 nm 20 W, Netzstrom oder Stromerzeugung mit einem Honda-generator E 300) und mit einer automatischen, trichterförmigen *Lichtfalle* (Misch-

lichtlampe mit wenig UV-Anteil, ML 220 V, 250 W).

#### 4. Vorläufige Resultate

##### 4.1 Von Bodenmann zitierte Arten

Seit der Zeit von Bodenmann gab es erhebliche nomenklatorische Neuerungen: Bei 5% änderte sich der Arname, bei 53% der Gattungsname und bei 14% änderten sich beide. Die Bearbeitung des Inventars und der Nachträge ergab total 462 Arten, davon 57 Tag-, 7 Dickkopf- und 398 Nachtfalter. Die Nachträge stammen aus der Zeit zwischen 1936 und 1948, also sammelte Bodenmann auch während der Zeit des 2. Weltkrieges und bis kurz vor seinem Tod.

##### 4.2 Anzahl Arten pro Monat 1993/94

Die Zahl festgestellter Arten pro Monat wird aus Abb. 1 ersichtlich. Die Artenzahl ist am höchsten im Monat Juni (113), im Juli nimmt sie deutlich ab (47) und steigt wieder im August (74). Sie scheint nicht

wesentlich von der Anzahl Exkursionen abzuhängen, vgl. dazu die Monate April, Juni und Juli. Einige Arten fliegen nur im Frühjahr und sind selbst bei Temperaturen um 10°C aktiv, z.B. die Spanner *Alsophila aescularia* D.& S., *Anticlea badiata* D.& S., *Rheumaptera cervinalis* Scop., *Apocheima pilosaria* D.& S. und die Eulen *Orthosia gothica* L., *O. incerta* Hufn., *O. stabilis* D.& S., *O. munda* D.& S.

Die Tagfalter fliegen bevorzugt in den Monaten April–August.

##### 4.3 Artenzahl im Vergleich zu den Angaben von Bodenmann

Durch die Nachbestimmung von 1122 Belegexemplaren, davon 103 mit Genitalpräparation, konnten bisher 391 Arten, 51 Tag-, 4 Dickkopf- und 336 Nachtfalter verifiziert werden. Da noch nicht alle Belegexemplare nachbestimmt wurden, besonders jene der schwierigen Gattung *Eupithecia*, dürften noch einige Arten dazukommen. Ausserdem wurden einige frühere Arten in mehrere aufgespalten. Einige der Bodenmann-Angaben sind Fehlbestimmungen. So wurde z.B. der Beleg für die einzige

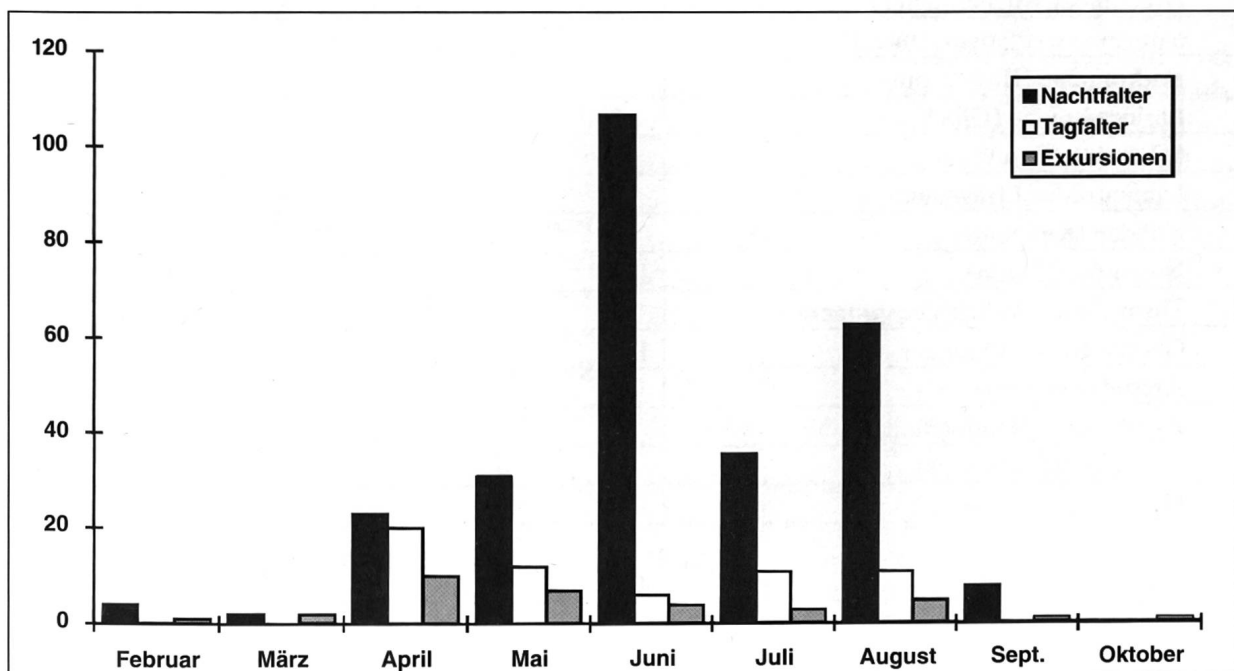


Abb. 1: Fangergebnisse Rehetobel 1993/94



Angabe von *Cleora cinctaria* D. & S. durch Genitalpräparation als *Peribatodes secundaria* Esp. bestimmt.

1993/94 wurden insgesamt 220 Arten belegt (vgl. Abb. 1), d.h. rund die Hälfte der Arten von Bodenmann. Davon waren 29 Tag-, 4 Dickkopf- und 187 Nachtfalter. Von letzteren waren 43% Spanner und 40%

Eulen. Die Verteilung auf die einzelnen Familien ist in Tab. 2 zusammengestellt.

#### 4.4 Anzahl neu nachgewiesener Arten

Es wurden bisher 33 Arten neu registriert, die Bodenmann nicht erwähnt.

Familie	Bodenmann Angaben	Bodenmann Belege	Keller Belege	neue Belege
<b>Rhopalocera (Echte Tagfalter)</b>				
Papilionidae (Ritter)	3	2	1	0
Pieridae (Weisslinge)	9	9	5	0
Nymphalidae (Edelfalter)	24	21	12	1
Satyridae (Augenfalter)	11	10	6	0
Lycaenidae (Bläulinge)	10	9	5	0
Summe der Tagfalter	57	51	29	1
<b>Grypocera (Unechte Tagfalter)</b>				
Hesperidae (Dickkopffalter)	7	4	4	0
<b>Heterocera (Nachtfalter)</b>				
Sphingidae (Schwärmer)	14	11	4	0
Notodontidae (Zahnspinner)	13	12	6	2
Drepanidae (Sichelflügler)	2	2	1	0
Saturniidae (Pfauenspinner)	2	2	0	0
Endromidae (Birkenspinner)	1	0	0	0
Lasiocampidae (Glucken)	9	7	3	0
Dilobidae (Blaukopf)	1	1	0	0
Lymantriidae (Trägspinner)	4	4	2	0
Nolidae (Kleinbären)	0	0	1	1
Noctuidae (Eulen)	171	150	75	13
Thyatiridae (Wollrückenspinner)	6	6	4	0
Geometridae (Spanner)	155	121	80	13
Arctiidae (Bären)	10	11	9	3
Zygaenidae (Widderchen)	6	5	1	0
Cossidae (Holzbohrer)	1	1	0	0
Hepialidae (Wurzelbohrer)	3	3	1	0
<b>Summe</b>	<b>462</b>	<b>391</b>	<b>220</b>	<b>33</b>
Anzahl überprüfter Belege		1122		
Anzahl Genitalpräparate		103		

Tab. 2: Anzahl Arten in Rehetobel und Umgebung 1993/94

## 5. Diskussion

### 5.1 Untersuchungsgebiet

Das Gebiet hat sich zwischen Beginn dieses Jahrhunderts und heute in vielerlei Hinsicht gewandelt.

#### 5.1.1 Wald

Der Wald bedeckt heute etwa 30% des Kantons AR und ist zu 24% in öffentlicher und zu 76% in privater Hand, der höchste Privatwaldanteil aller Schweizer Kantone.

Die Waldfläche der Gemeinde Rehetobel betrug 1859 etwa 20%, nämlich 133 ha, davon 2,5 ha Gemeindewald, d.h. weniger als 2%. Durch Zukauf vergrösserte sich der Gemeindeanteil an der Waldfläche kontinuierlich: 1885 6,6 ha, 1933 14,9 ha, 1959 17,3 ha und schliesslich 1980 34 ha, das sind ca. 17,5%. Gleichzeitig nahm auch die gesamte Waldfläche in Rehetobel auf 189 ha zu. Angaben über Bestand und Bewirtschaftung liegen nur über die Gemeindewälder (ETTLINGER, 1982) vor, dürften aber auch für die Privatwälder gelten. Der Anteil Laubholz nahm von 2% 1933, 8% 1959 auf 13% 1980 in den Gemeindewäldern zu. Diese Zahlen sind dadurch erklärbar, dass um die Jahrhundertwende der Anbau von schnellwüchsigen Fichten im grossen Stil betrieben wurde. Natürliche Kahlschläge (Föhnschäden) und ein hoher Holzbedarf durch die wachsende Bevölkerung (vgl. 5.1.2) sind die Gründe dafür. Der Holzvorrat nahm zwischen 1933 und 1980 um das 3½fache zu, ein Zeichen für die heutige Überalterung der Wälder. Die Gemeindewälder haben zwar heute einen höheren Laubholzanteil, sind aber wesentlich geschlossener als um die Jahrhundertwende. Kahlschläge mit artenreichen Pflanzengesellschaften (vgl. 2.4.) fehlen, gerade letztere sind aber für viele Schmetterlinge ein wichtiger Lebensraum.

#### 5.1.2 Wiesen, Hecken, Hochstammobstgärten

Auf rund der Hälfte der Fläche von Rehetobel wird Graswirtschaft betrieben, in der Schweiz beträgt der Wiesenanteil rund  $\frac{1}{3}$  (WIDMER, 1966). Wenige Jahre vor der Jahrhundertwende ging der Ackerbau in Rehetobel fast vollständig zugunsten der Vieh- und Graswirtschaft zurück, und um 1910 liess die Textilindustrie die Landwirtschaft weiter schrumpfen. Im Ersten und im Zweiten Weltkrieg erlebte der Ackerbau zwar einen Aufschwung, der aber nach wenigen Jahren wieder durch die Graswirtschaft abgelöst wurde. 1939 gab es 184 Besitzer von Landwirtschaftsbetrieben, der grösste Teil davon Kleinbauern (SCHLÄPFER, 1969), heute gibt es noch ca. 40 Bauern in Rehetobel. In die Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg fiel die zunehmende Mechanisierung der Landwirtschaft, welche viele Hecken und Hochstammobstkulturen zum Verschwinden brachte und die Bewirtschaftung weiter intensivierte. Die Mahd beginnt heute bereits anfangs Mai, etwa einen Monat früher als zur Zeit von Bodenmann. Dieser schreibt: *...im Juni bis anfangs Juli, wenn das Heu eingetragen wird...* Ausserdem wird heute das Gras dreimal geschnitten, während dies früher nur zweimal geschah. Die Folge ist eine zunehmende Verarmung der Flora, insbesondere der Blütenpflanzen, der wichtigsten Futterquelle für Tag- und Nachtfalter (BLÖCHLINGER, 1992; GEIGER, 1987; GONSETH, 1992; REZBANYAI-RESER, 1992).

#### 5.1.3 Bevölkerung, Bautätigkeit

Die Einwohnerzahl der Gemeinde Rehetobel spiegelt die wirtschaftliche Entwicklung, besonders der Textilindustrie wider (SCHLÄPFER, 1969). Von 1600 Einwohnern im Jahre 1818 wuchs die Bevölkerung auf 2343 Personen um 1860, sank auf 2184 Einwohner bis zur Jahrhundertwende, um



bis 1910 auf den Höchststand von 2416 anzusteigen. Die Textilindustrie beschäftigte 1905 über tausend Personen. In diese Zeit fiel auch eine Epoche starker Bautätigkeit. Nach 1910 nahm die Bevölkerung bis 1941 unter den Stand von 1818 ab. Entsprechend lag die Bautätigkeit in der Zeit der Weltkriege fast vollständig darnieder, setzte aber in den sechziger Jahren wieder ein und veränderte das Dorfbild und die Umgebung. Mehrere südexponierte Halde wurden überbaut, so z.B. die Sonnhalde, was den Verlust blumenreicher Wiesen zur Folge hatte. Die meisten Privatgärten sind zudem mit standortfremder Flora bepflanzt.

## 5.2 Material und Methoden

Es konnte in verschiedenen Studien gezeigt werden, dass Nachtfalter das Licht des Mondes und auch jenes der Sterne wahrnehmen können (CLEVE, 1966, 1967). Der Nachtfang mit künstlichem Licht beruht somit auf einer Täuschung der Falter. Ihr Wahrnehmungsspektrum reicht von 320–760 nm, das menschliche von 380–760 nm. Das Optimum der Lichtsensibilität der Nachtfalter liegt bei ca. 420 nm bzw. im violetten Bereich, kürzerwellige Strahlung von <Schwarzlicht>-Leuchtstoffröhren wird von den Faltern wahrgenommen, durch Fluoreszenz am weissen Vorhangstoff des Leuchtturmes z.T. in längerwellige, d.h. in den violetten Bereich umgewandelt. Der Anflug an solche Lichtquellen ist erheblich grösser als an jene, die Bodenmann verwendete: ...*die meisten mit der (Petrol?-) Laterne in der Hand und mit dem Netz gefangen... nur in den letzten Jahren einige Male mit einer grösseren (Karbid?-) Lampe an aufgespannter Leinwand...* Allerdings hat Bodenmann ...*ungezählte Nächte mit dem Licht die Wälder durchstöbert...* und so manchen Falter aufgescheucht. Viele Arten hat Bodenmann ...*am Licht im Zimmer...* oder ...*am Köder...* erbeutet, andere ...*mit bestem Er-*

*folg gezüchtet...* Die Ausbeute der Nachtfalter 1993/94 erfasst somit nur jene Arten, die positiv phototaktisch reagieren, volatil sind, genügend nahe zur Lichtquelle streben, deren Aktivität in die Zeit von der Dämmerung bis etwa ein Uhr nachts fällt und einige wenige tagaktive. Die Ausbeute kann durch die automatische Lichtfalle (REZBANYAI-RESER, 1990), durch Verwendung von Ködern (CLEVE, 1971) und Sammeln von Raupen sicher noch verbessert werden.

## 5.3 Fangergebnisse

Das Fangergebnis von 29 Tag-, 4 Dickkopf- und 187 Nachtfalterarten in der Beobachtungsperiode 1993/anfangs 1994 kann als sehr gut bezeichnet werden. Der Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (GONSETH, 1987) gibt für das Gebiet des Kantons AR gerade 29 Arten an. Allerdings wird dort auch erwähnt, dass AR flächenmässig der am zweitschlechtest untersuchte Kanton der Schweiz ist. 1994 konnte neu *Nymphalis antiopa* L., der Trauermantel, im Chastenloch beobachtet werden. Zu erwarten sind ausserdem die folgenden Tagfalter: *Colias hyale* L., Gemeiner Heufalter; *Colias alfacariensis* Ribbe, Hufeisenkleeheufalter, dessen Futterpflanze wahrscheinlich im Gebiet vorkommt (SEITTER, 1989), der aber von Bodenmann nicht erwähnt wurde; *Colias crocea* Geoffroy, Postillion, und *Issoria lathonia* L., Kleiner Perlmutterfalter, zwei Wanderfalter; *Nymphalis polychloros* L., Grosser Fuchs; *Callophrys rubi* L., Brombeerzipfelfalter; *Thecla betulae* L., Nierenfleck u. a. m. Die Resultate der Nachtfalter entsprechen in der Verteilung 43% Spanner und 40% Eulen den Resultaten anderer Studien. So wurden in einer Untersuchung im Kanton Schaffhausen 1979–1985 an drei Orten zwischen 306 und 454 Arten registriert mit einem durchschnittlichen Anteil von rund 40% Spannern und 43% Eulen (REZBANYAI-RESER, 1991). Es

sind also auch bei den Nachtfaltern noch einige Arten zu erwarten.

Kaum zu erwarten sind jene Arten, die bereits von Bodenmann in 40 Jahren nur ein einziges Mal belegt wurden, z.B. bei den Tagfaltern *Parnassius apollo* L., Apollo; *Limenitis populi* L., Grosser Eisvogel; *Limenitis reducta* Staud., Blauschwarzer Eisvogel; *Maculinea arion* L., Schwarzgefleckter Bläuling, und bei den Nachtfal-

tern *Acherontia atropos* L., Totenkopf und *Deilephila lineata livornica* Esp., Linienschwärmer, beide Wanderfalter aus Afrika; *Endromis versicolora* L., Birkenspinner, der v. a. in Birkenwäldern lebt, u. a. m. Auch Arten, die von Bodenmann falsch bestimmt wurden, wie z.B. *Dryobota labeula* Esp., die nicht zur Fauna der Schweiz gehört, sind nicht zu erwarten.

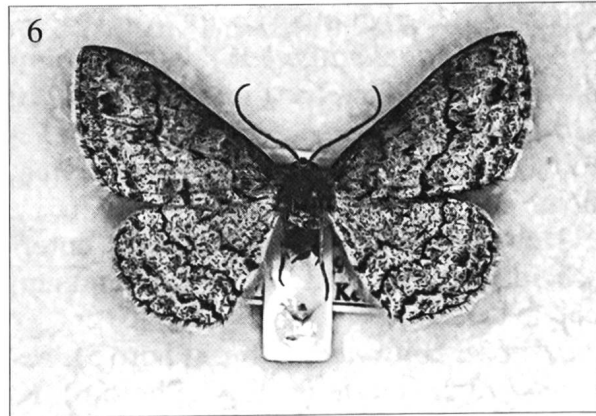
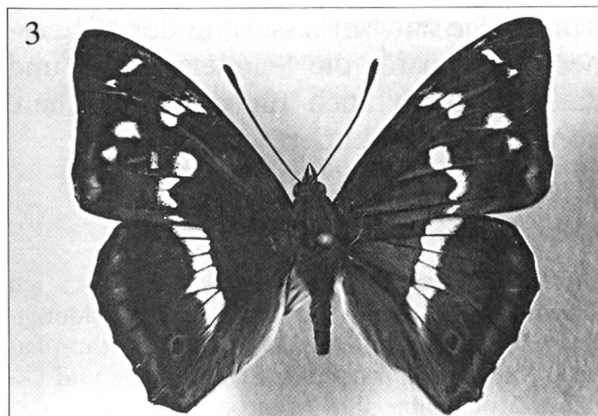
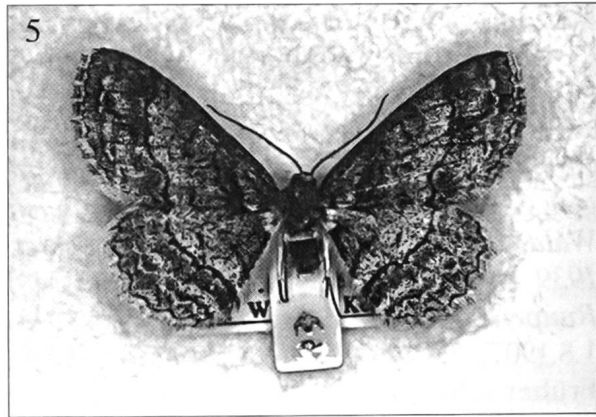
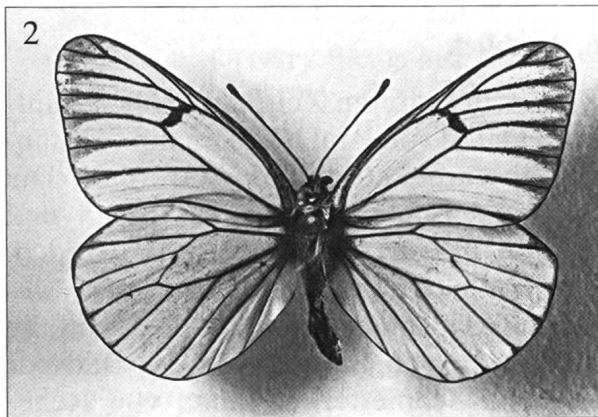
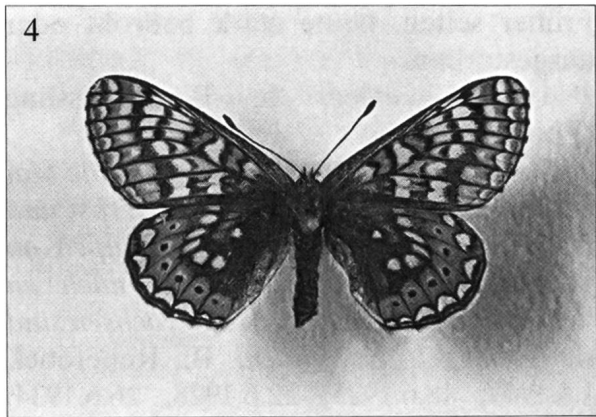
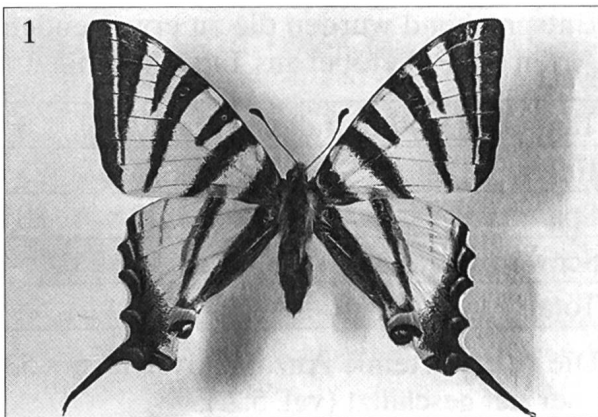


Abb. 2: Bilder zu den *Lepidoptera* der Belegsammlungen Bodenmann und Keller.

#### 5.4 Beispiele (vergleiche Abb. 2)

Beispielhaft werden einige Arten aus der Arbeit Bodenmann angeführt und mit Belegen illustriert (B: Belege Bodenmann, K: Belege Keller):

*Iphiclides podalirius* L. Segelfalter (Photo 1).

Ganz selten, erst 1 ♂ gefangen, 3.6.1924, und 1 ♀ bei der Eiablage auf Schlehdorn beobachtet. Im ganzen erst acht Stück beobachtet. B: Rehetobel, 3.6.1924. K: Keine. Früher selten, heute stark bedroht oder ausgestorben.

*Aporia crataegi* L. Baumweissling (Photo 2).

Fast jedes Jahr ziemlich häufig. Ende Mai bis Juli, 2.6.1926, 18.6.1925. Im Herbst und Frühling ganze Nester junger Raupen an ganz jungen Vogelbeerstauden, auch an Weiss- und Schlehdorn. Ausgewachsen sind sie vereinzelt zu finden. B: Rehetobel, 1.6.1947, 18.6.1925, 22.6.1928, 26.6.1934, 28.6.1942, 6.7.1941. K: Keine. Früher häufig, heute stark bedroht oder ausgestorben.

*Apatura iris* L. Grosser Schillerfalter (Photo 3).

Sehr selten. Juli 1907 im Chastenloch 1 ♂, 1.7.1907 ein Stück in Neuschwendi gefangen. 8.7.1926 ein Stück auf dem Weg nach Wald, 1935 2 Stück bei Halden beobachtet. 1939 ziemlich häufig, auch das erste Mal Raupen gefunden. B: Rehetobel, 24.6.1945, 1.8.1907, 3.8.1941. K: Chastenloch, 1990. Früher selten, heute stark bedroht.

*Eurodryas aurinia* Rott. Skabiosenscheckenfalter (Photo 4).

Nicht häufig, Juni–Juli. 6.7.1909 Krummbachtobel (Landgraben) und Reute (Rüti), Grub. Raupe auf Ackerskabiose. B: Rehetobel, 6.7.1909. K: Keine. Früher selten, heute stark bedroht oder ausgestorben.

Heute werden äusserlich schwer unterscheidbare Arten oft mit Genitaluntersuchung bestimmt:

*Ectropis consonaria* Hbn. (Photo 5), *Ectropis crepuscularia* D. & S. (Photo 6), K: Robach, 1.5.1993.

#### 5.5 Anzahl noch zu erwartender Arten

Verschiedene Studien zeigen, dass die Lepidopteren-Fauna eines Gebietes in einem Jahr nur ungenügend erforscht werden kann (REZBANYAI-RESER, 1990, 1991). Aus den Ergebnissen einer Untersuchung mit mehrjährigem, kontinuierlichem Lichtfallenfang in Müllheim/TG (BLÖCHLINGER, pers. Mitt.) wurde die Zuwachsrate verschiedener Tag- und Nachtfalterfamilien für das zweite Jahr errechnet. Entsprechend wurden die zu erwartenden Arten für Rehetobel aus Tab. 2 geschätzt:

Tag- und Dickkopffalter	ca. 7%	3
Eulen	ca. 25%	25
Spanner	ca. 20%	20
Schwärmer, Spinner u.a.	ca. 15%	5
Total		53

Die zu erwartende Anzahl Arten ist mit 53 eher tief geschätzt (vgl. 5.2.).

#### 6. Ausblick

Zu einem späteren Zeitpunkt sollen sämtliche Daten von Paul Bodenmann vollständig überarbeitet publiziert werden. Die Belege der Sammlungen in Trogen und Heiden müssen noch überprüft werden. Durch die Anwendung zusätzlicher Methoden wie Köder, automatische Lichtfalle und Zucht von Raupen soll das Bild der heutigen Schmetterlingsfauna von Rehetobel vervollständigt werden. Konkrete Vorschläge zur Verbesserung der Lebensbedingungen für die Schmetterlinge, und damit letztlich auch für den Menschen, können dann diskutiert werden.

#### Dank

Für die Unterstützung dieser Studie danke ich Blöchliger Hermann, Ettliger Peter, Holderegger Adolf, Lüthi Albert, Sturzenegger Arthur, Familie Stänz, ganz besonders Stänz Sibylle und Ulrich Martin. Ohne ihre Mitarbeit wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

**Literaturverzeichnis**

- APPENZELLER ANZEIGER (1919): Sturm im Appenzellerland; – 47/3.
- BLAB, J., KUNDRA, O. (1982): Hilfsprogramm für Schmetterlinge; – Kilda Verlag, Greven.
- BLÖCHLINGER, H. et al. (1985): Thurgauer Insektenfauna, Grossschmetterlinge; – Naturmuseum des Kantons Thurgau, Frauenfeld.
- (1992): Schmetterlinge im Hudelmoos: Bestand, Bedrohung, Zukunft; – Mitt. thurg. natf. Ges., 51.
- BODENMANN, P. (1936): Die Grossschmetterlinge von Rehetobel und der engeren Umgebung; – unveröffentlichtes Manuskript, Naturmuseum St.Gallen.
- CLEVE, K. (1966): Das Sternenlicht und dessen vermutliche Wahrnehmung durch nachts fliegende Schmetterlinge; – Deutsche Ent. Z., N. F. 13, IV/V.
- (1967): Das spektrale Wahrnehmungsvermögen nachts fliegender Schmetterlinge; – Nachr. Bl. Bayer. Ent. 16/5,6.
- (1971): Der Anflug der Nachtschmetterlinge an das Licht und an den Köder; – Ent. Z. 81/12.
- EBERT, G. et al. (1981): Biotop und Artenschutz bei Schmetterlingen; – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 21.
- ENTOMOLOGISCHER VEREIN ALPSTEIN ST.GALLEN (Hrsg.) (1989): Inventar der Tagfalterfauna (Lepidoptera) der Nordostschweiz und Veränderungen seit der Jahrhundertwende; – Selbstverlag, St.Gallen.
- ETTLINGER, P. (1982): Wirtschaftsplan für die Waldungen der Gemeinde Rehetobel. Wirtschaftsperiode 1979 bis 1994; – Oberforstamt Appenzell A.Rh.
- FORSTER, W., WOHLFAHRT, TH. (1960, 1976, 1971, 1981): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, Bd. III, II, IV, V; – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- FRITSCHI, A. (1956): Über die natürliche Waldvegetation der Umgebung St.Gallens; – Jb. St.Gall. Natw. Ges. 75.
- GEIGER, W. (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume.; – SBN, Basel.
- GONSETH, Y. (1987): Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz; – Doc. faun. helv. 6, CSCF Neuchâtel.
- (1992): Relations observées entre Lépidoptères diurnes adultes et plantes nectarifères dans le Jura occidental; – Nota lepid. 15/2.
- KISER, K. (1984): Die Schmetterlingssammlung von Pater Michael Schönenberger (1860–1936), Benediktiner-Kloster, Sarnen (Obwalden); – Ent. Ber. Luzern 11.
- (1987): Tagaktive Grossschmetterlinge als Bio-Indikatoren für landwirtschaftliche Nutzflächen der Zentralschweizer Voralpen; – Suppl. Ent. Ber. Luzern.
- KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge; – Neumann Verlag, Leipzig.
- KUNDRA, O., MAYER, L. (1991): Tagfalter. Leben, Gefährdung, Schutz; – Maier Verlag, Ravensburg.
- LERAUT, P. (1980): Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse; – Soc. ent. Fr., Paris.
- REZBANYAI-RESER, L. (1990): Zur Macrolepidopterenfauna der Insel Brissago, Kanton Tessin (Lepidoptera: «Macroheterocera» – «Nachtgrossfalter»); – Ent. Ber. Luzern 23.
- (1991): Zur Insektenfauna des Kantons Schaffhausen, II Lepidoptera 1: Macroheterocera; – Ent. Ber. Luzern 26.
- (1992): Zur Insektenfauna vom Rüss-Spitz (Kanton Zug), 388 m, bei Maschwanden ZH; – Ent. Ber. Luzern 27.
- SCHLÄPFER, W. et al. (1969): Geschichte der Gemeinde Rehetobel 1669–1969; – Gemeinde Rehetobel.
- SEITTER, H. (1989): Flora der Kantone St.Gallen und beider Appenzell; – St.Gall. Natw. Ges.
- SPULER, A. (1908): Die Schmetterlinge Europas, Bd. 1–3; – E. Schweizerbart. Verlagsbuchh., Stuttgart.
- WIDMER, R. (1966): Die Pflanzenwelt des Appenzellerlandes; – Appenz. Hefte, Herisau.

